

Na MSV 2024 představíme výzkum a vývoj pro moderní výrobu

5.9.2024 - | Fakulta strojní ČVUT v Praze

Výzkumná, vývojová a inovační činnost je neoddělitelnou součástí aktivit Fakulty strojní ČVUT v Praze. Fakulta prošla se strojařinou všemi vývojovými etapami od počátků průmyslové revoluce po dnešek a v řadě průmyslových oblastech hrála při tom aktivní roli. 17 ústavů fakulty pokrývá celé strojní inženýrství od matematiky a fyziky přes materiály a technologie po jednotlivé druhy strojů a procesů a ekonomiku podniků.

Fakulta strojní ČVUT v Praze má široký záběr výzkumných aktivit v inženýrských disciplínách. Základní i aplikovaný výzkum hraje na fakultě dlouhodobě podstatnou roli. 160 let historie je dlouhých a představuje velký závazek, ale i nadějný příslib dalšího rozvoje fakulty pro průmysl v Českých zemích založený na českých strojních inženýrech.

Fakulta strojní má ucelený program spolupráce s průmyslem, který pomáhá nalezení správného propojení výzkumných pracovníků, studentů a podniků, které vede k uskutečnění úspěšných a inovativních průmyslových řešení, zvyšování technické excelentnosti a konkurenceschopnosti partnerských firem.

Reflektujeme celospolečenská témata a vyvíjíme lepší technologie a stroje pro náš svět zohledňující čerpání zdrojů energie a zanechání uhlíkové stopy při užití nejmodernějších dat, AI a informatiky. Ve středu pozornosti činností realizovaných v rámci výzkumu na FS ČVUT v Praze je člověk a společnost. Nabízíme znalosti a řešení pro udržitelnou budoucnost světa.

Hlavními oblastmi zaměření aktivit FS jsou:

V tomto článku stručně představíme výše uvedené oblasti aktivit, které budeme také prezentovat na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně, od 8. do 11. října 2024.

Moderní stroje musí nejen bezchybně fungovat, ale také dobře vypadat. Jsme unikátní udržením celostního přístupu ke strojním konstrukcím v intencích integrovaného inženýrství. Zejména se to týká výrobních strojů, automobilů a jejich moderních pohonů, v oblasti konstrukce se zabýváme ale také problematikou výrobních linek, roboty, manipulačních zařízení, měřicích přístrojů, dopravní technikou či materiály. Při zpracování technických řešení je navrhován moderní a funkční design. Vyhodnocení konstrukčních návrhů pomocí virtuální reality i ucelených experimentů umožňuje dosáhnout výborných výkonových, ekonomických a environmentálních vlastností návrhů strojů a zařízení.

Příkladem úspěšného konstrukčního řešení ve spolupráci s firmou Speedway Factory je vývoj plochodrážního motocyklu se zlepšenými vlastnostmi pro okruhové závody.

Ve výrobě je potřeba dodržovat technologické postupy a zároveň zohledňovat požadavky na co nejvyšší kvalitu za rozumnou cenou. Proto je důležité vhodně volit strategii výroby, použití nástrojů i materiálů, optimalizovat technologické postupy a rozvíjet výrobní technologie na míru požadavků výroby. Díky tomuto komplexnímu přístupu výzkum a vývoj na Fakultě strojní ČVUT v Praze umožňuje nalézat řešení vedoucí k efektivním a ekonomicky výhodným inovacím výroby. Cílem spolupráce výzkumné a průmyslové sféry je zvyšování efektivity výroby a tím konkurenceschopnosti

podniků.

Prototyp systému pro detekci poškození ozubení, který provádí optickou analýzu poškození při výrobě ozubení s využitím strojového učení pro Škoda Auto, je dalším příkladem spolupráce s firmou, kdy se podařilo nalézt uspokojivé řešení problému ve výrobě.

Výrobní provozy musí splňovat vysoké požadavky na bezpečnost, spolehlivost a udržitelnost, zároveň musí být šetrné k životnímu prostředí. Teoretické i aplikované odborné problémy v oblasti energetiky a procesní techniky řešíme v konkrétních úkolech se zaměřením na výrobu, spotřebu elektřiny, tepla a chladu, projektování strojů a zařízení a jejich integraci do komplexních energeticky, ekologicky a ekonomicky optimalizovaných systémů a provozů v celé řadě průmyslových odvětví.

Zpracovatelský průmysl a energetika přímo ovlivňují životní prostředí, proto rozvíjíme stávající a hledáme nové technologie a energetické zdroje pro minimalizaci jejich dopadu a snížení ekologické zátěže.

Realizujeme například výzkum v oblasti zachytu CO₂ ze spalovacích procesů (CCS-carbon capture and storage) s využitím biomasy (Bio-CCS), resp. využití zachyceného CO₂ z tohoto procesu (Bio-CCU). Výzkum je specificky zaměřen na oxy-fuel – spalování různých druhů biopaliv ve fluidní vrstvě, které se z pohledu nových zařízení jeví jako nejperspektivnější, a na celý technologický řetězec s ním spojený, včetně výroby kyslíku. Stojíme za vznikem technologie S.A.W.E.R., která získává vodu ze suchého pouštního vzduchu a získala prestižní ocenění za nejlepší technologický projekt v rámci světové výstavy EXPO 2020 v Dubaji.

Virtuální jaderná elektrárna Cenelín a prohlídka Tokamaku, při které je možné zobrazit jednotlivé komponenty primárního i sekundárního okruhu v několika vrstvách včetně vysvětlení fungování komponent a základních technických parametrů. Projekt propojuje ve vzájemné spolupráci studenty a akademické pracovníky českých vysokých a středních škol s odborníky z jaderného průmyslu.

Roboty a moderní výrobní stroje jsou složité mechatronické produkty, ve kterých se spojují klasické „strojařské“ prvky spolu se sofistikovanými systémy pro řízení požadovaného přesného a produktivního provozu stroje. Jedná se o integraci hardwaru, softwaru, řízení a elektroniky. Výzkum a vývoj automatizačních řešení, koncept chytrého stroje a chytré výroby a robotické aplikace ve výrobních procesech orientujeme na průmyslové výrobní procesy, automatizaci, informační systémy a technologie a robotické systémy. Sledujeme trendy Průmyslu 4.0 se zahrnutím digitalizace, automatizace a komunikace.

Robotická buňka ready2educate vybavená průmyslovým robotem KUKA a PLC Siemens je určena pro výuku robotiky. Součástí je také virtuální model robotické buňky, který je využíván při výuce a tvorbě programů, které je možné následně přenést na reálnou buňku, virtuální model je na samostatném PC. (zdroj: FS ČVUT v Praze)

V oblasti dopravní a transportní techniky a strojů se výuka a výzkum na FS orientuje na automobily, leteckou i vesmírnou techniku a kolejová vozidla se zaměřením na konstrukci, mechaniku, pohony, senzory, emise, materiály a další. Výzkum a vývoj probíhá nejen ve spolupráci s průmyslovými partnery, ale také v rámci studentských týmů zapojených do mezinárodních soutěží. Jsme unikátní ve vývoji účinných řešení ke snížení emisí spalovacích motorů, konstrukci vozidel s důrazem na moderní nízkoemisní, hybridní a alternativní pohony.

Studentská formule CTU.24 vyvinutá v rámci soutěže Formula student. Studentský tým každoročně staví nový vůz, při jehož vývoji využívá vědomosti získané při studiu k návrhu, výrobě a provozu funkčního vozu, se kterým se následně zúčastňuje soutěží proti dalším vysokým školám z celého světa.

Pro bezproblémový automatický chod strojů je nezbytné získat a ovládnout data a informace. Jsme unikátní integrací a rozvojem činností a aktivit souvisejících s počítačovou simulací včetně schopností spojovat vlastní i komerční simulační programy pro nekonvenční zařízení. Ve spolupráci s průmyslovou sférou jsme rozšířili a modernizovali výuku některých předmětů a řešené diplomové práce našich studentů nyní mají špičkovou SW podporu.

V rámci předmětu Technické měření zpracovávají studenti laboratorní úlohu, která ukazuje funkce vybraných senzorů, které se dnes používají v autonomních autech, ale i autonomních robotech. Jedná se o sensory: radarový FMCW s plošným skenováním, lidar, kamery. Při stavbě úlohy byly využity hotové kity se senzory.

Modelování je tvůrčí proces, který kombinuje řadu dovedností na pomezí strojařiny, matematiky a fyziky. Cílem činností vyvíjených na FS je hlubší poznání chování strojů a jejich dílců a výzkum a vývoj zaměřený na jejich zlepšení. Zabýváme se optimalizacemi struktur strojů a modelováním jejich chování, vyvíjíme digitální modely. Výzkum zahrnuje i modelování interakcí komplexních systémů s okolím. Významné uplatnění nachází modelování například v biotechnických aplikacích.

Jsme unikátní v oblasti biomechaniky, kde provádíme výzkum a vývoj náhrad všech velkých kloubů ve spolupráci s klinickou praxí, spolupracujeme při zavádění implantátů, testování materiálů pro 3D tisk z biokompatibilních titanových slitin.

Studentské programy podporují zapojování studentů do spolupráce s podniky, i jejich zapojování do studentských skupin, týmů a klubů, které se mohou účastnit mezinárodních soutěží. Jedním z takových týmů je například eForce Prague Formula, v rámci kterého spolupracují studenti z FS a FEL na vývoji formule pro závody Formula Student. Dlouhodobým projektem zaměřeným na jaderný průmysl je digitální 3D model jaderné elektrárny Cenelín. Vývoji, stavbě a testům kosmických technologií se věnuje CTU Space Research, který se zabývá návrhem, testováním a stavbou vysoce výkonných raket a kosmických technologií. Vyvinul raketu Illustria s vlastním 3D tištěným palivem a řídicím počítačem Cimrman. CTU Robotics – Space Rover Team vyvíjí funkční model vesmírného roveru s robotickou paží pro pohyb na Marsu. Dalšími týmy jsou například CTU AeroLab, Engineering Student klub či Young Manufacturing Leaders.

Studentská raketa Illustria vyvinutá studentským týmem CTU Space Research

Model vesmírného roveru s robotickou paží vyvinutý studentským týmem CTU Robotics – Space Rover Team

Uvedené příklady aktivit Fakulty strojní ČVUT v Praze bude možno shlédnout i na MSV 2024 v pavilonu A1, stánek č. 007.

Článek vyšel také v magazínu MM Průmyslové spektrum 4. 9. 2024 a najdete ho ZDE.

<https://www.fs.cvut.cz/aktuality/2707-212/na-msv-2024-predstavime-vyzkum-a-vyvoj-pro-moderni-vyrabu>